

FORMATION OF LUBRICATING FILM ON HARD DISK SURFACE

Patent Number: JP63304426
Publication date: 1988-12-12
Inventor(s): ISHII YOSHIO; others: 02
Applicant(s): NEC CORP; others: 01
Requested Patent: JP63304426
Application Number: JP19870141167 19870605
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B5/84, G11B5/82
EC Classification:
Equivalents:

HN

Abstract

PURPOSE: To form a high-performance protective film having uniform quality by utilizing a Langmuir-Blodgett film by dropping a lubricating agent onto a liquid surface to form an expanded film and adhering the expanded film by an LB method on the surface of a disk.

CONSTITUTION: A lubricating agent soln. formed by dissolving perfluoropolyether having a functional group into trichloroethane which is a solvent of a fluorine system is prepd. This soln. is dropped into a water tank 10 storing water 12 to form the expanded film 16. The expanded film 16 is reduced in surface area according to the film to be formed by moving movable levers 18, 20. the disk 22 supported by a supporting mechanism 24 is then sunk into the water and after the expanded film 16 is adhered thereon, the expanded film 1 is moved by the bars 18, 20 and the disk 22 is pulled up. The high-performance protective film having the uniform quality is, therefore, formed by utilizing the Langmuir- Blodgett film.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-304426

⑬ Int. Cl.⁴G 11 B 5/84
5/82

識別記号

庁内整理番号

B-7350-5D
7350-5D

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ハードディスク表面への潤滑膜形成方法

⑯ 特 願 昭62-141167

⑰ 出 願 昭62(1987)6月5日

⑱ 発 明 者	石 井 淑 夫	神奈川県横浜市鶴見区鶴見2-1-3 鶴見大学歯学部内
⑲ 発 明 者	越 山 卓	東京都港区芝5丁目33番1号
⑳ 発 明 者	池 田 貴 昭	東京都港区三田4-7-13 パシフィック魚藍坂409号
㉑ 出 願 人	日本電気株式会社	東京都港区芝5丁目33番1号
㉒ 出 願 人	三井物産株式会社	東京都千代田区大手町1丁目2番1号
㉓ 代 理 人	弁理士 中 村 稔	外5名

明 細 書

1. 発明の名称

ハードディスク表面への潤滑膜形成方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 揮発性の溶媒に溶いた潤滑剤を、液面上に滴下してこの液面上に展開し、潤滑剤からなる展開膜を形成する膜形成工程および、この展開膜の表面圧力を一定に制御しつつ、ハードディスクの記録面上に前記展開膜を付着させる付着工程を経て、前記ハードディスクの記録面上に潤滑膜を形成するようになっている潤滑膜形成方法。
- (2) 特許請求の範囲第(1)項に記載の方法において、前記付着工程では、前記ハードディスクの記録面を、前記展開膜が形成された液面と平行に保ちながら、前記展開膜に接触させることによって、前記展開膜を前記記録面に転移させるようになっていることを特徴とする方法。
- (3) 特許請求の範囲第(1)項に記載の方法において、前記付着工程においては、前記ハードディスク

を、前記展開膜が形成された液面に対して所定の速度で垂直に移動させることによって、前記展開膜を横切って上下方向に移動する前記記録面に前記展開膜を転移させるようになっていることを特徴とする方法。

- (4) 特許請求の範囲第(1)項に記載の方法において、前記膜形成工程では前記ハードディスクの半径よりも深い深さの液体層の表面に前記展開膜が形成され、前記付着工程では、前記ハードディスクを前記展開膜に対して垂直方向に移動させて、このハードディスクの中心がほぼ前記展開膜に至るまで前記液体層に浸せきし、かかる状態を保持したままで、前記ハードディスクをその中心の廻りに所定の角速度で回転させることによって、前記記録面上に前記展開膜を転移させるようになっていることを特徴とする方法。
- (5) 特許請求の範囲第(3)項に記載の方法において、前記液面は前記膜形成工程を経て前記潤滑剤による展開膜が形成される展開領域と展開膜が存在しない非展開領域とを有し、前記付着工程で

は、前記ハードディスクを前記いずれか一方の領域から液面下に沈めて、他方の側の領域から液面上に引き上げるようになっていることを特徴とする方法。

(6) 特許請求の範囲第(5)項に記載の方法において、前記展開領域が、前記液面上を移動可能になっていることを特徴とする方法。

(7) 特許請求の範囲第(6)項に記載の方法において、前記付着工程では、前記液面の外にあるディスク支持手段により前記ハードディスクを支持して前記液面に形成された展開領域を横切って液面下に沈め、次にこの液面下に沈んだ前記ハードディスクを液面内に配置したディスク支持手段によって前記ハードディスクを固定し、次に前記展開領域を移動させて、ハードディスク引き上げ経路に非展開領域が位置するようにし、しかる後に前記液面外のディスク支持手段によって前記ハードディスクを液面外に引き上げることを特徴とする方法。

(8) 特許請求の範囲第(5)項に記載の方法において、

前記付着工程では、前記液面の外にあるディスク支持手段により前記ハードディスクを支持して前記液面に形成された非展開領域を横切って液面下に沈め、次にこの液面下に沈んだハードディスクを液面内に配置したディスク支持手段によって固定し、その後前記展開領域をハードディスク引き上げ経路に移動させて、しかる後に前記液面外のディスク支持手段によって前記ハードディスクを液面外に引き上げることを特徴とする方法。

3.発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、記録媒体としてのハードディスクの記録面上に潤滑膜を形成するための方法に関する。(従来の技術)

ハードディスク、例えば固定磁気ディスク装置に使用される磁気ディスクは、磁気ヘッドと接触しながら回転するので、ディスク基盤上に形成された磁性体層を直接に磁気ヘッドと接触させるとそこに摩耗が発生してしまう。この摩耗を防止するために、磁性体層の上に潤滑層を形成してこの磁性体層を保護している。

この潤滑膜の形成方法としては、トリクロロトリフルオロエタン等のフロロカーボン系の揮発性の高い溶媒に、潤滑材であるパーフルオロポリエーテル等の高分子含フッ素化合物を溶解した溶液を作り、この溶液中に媒体を垂直に浸せきし、媒体を一定の速度でゆっくりと引き上げるることによって潤滑剤を媒体の表面に付着させると同時に溶媒を揮発させて潤滑膜を形成するという方法が一

般に知られている。また、この方法の他に、潤滑剤を溶解した溶液を媒体の表面に噴霧して、媒体表面全体を布等で擦って潤滑膜が一様な厚さとなるように引き伸ばす、いわゆるスプレー法や、媒体を高速で回転させながらその表面に潤滑剤を溶解した溶液を滴下して遠心力によって全体を一様な厚さとするスピンコート法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上述した従来の方法においては、潤滑膜の形成工程における温度、濃度等の諸条件の変化に起因して形成された膜質が著しく変化してしまうので、不良品の発生率が高いという問題があった。また、成膜時間の短縮も困難であり、生産性にも問題があった。

本発明の目的は、かかる点に鑑みて、ラングミュアブロッジェット膜を利用してハードディスク表面への潤滑膜の形成を好適に行い得るようなした成膜方法を提案することにある。

(問題点を解決するための手段)

すなわち、本発明によるハードディスクへの潤

滑膜の形成方法では、揮発性の溶媒に溶いた潤滑材を、液面上に滴下してこの液面上に展開膜を形成する膜形成工程および、この展開膜の表面圧力を一定に制御しつつ、ハードディスクの記録面上に前記展開膜を付着させる付着工程を経て、前記ハードディスクの記録面上に潤滑膜を形成するようになっている。

上記の付着工程においては、ハードディスクの記録面を、展開膜が形成された液面と平行に保ちながら、この展開膜に接触させることによって、展開膜を記録面に転移することができる。または、ハードディスクを、展開膜が形成された液面に対して所定の速度で垂直に移動させることによって、この展開膜を横切って上下方向に移動する記録面に展開膜を転移することができる。あるいは、ハードディスクをその中心がほぼ展開膜に至るまで前記液体層に浸せきし、かかる状態を保持したままで、ハードディスクをその中心の廻りに所定の角速度で回転させることによって、記録面上に展開膜を転移することができる。

ここに、ハードディスクを展開膜に対して垂直に移動させる方法においては、液面上に、潤滑材による展開膜が形成される展開領域と展開膜が存在しない非展開領域とを形成し、ハードディスクをいずれか一方の領域を通して液面下に沈め、引き上げ時には他方の領域を通して引き上げるようにすれば、ディスクの各部分は一回のみ展開膜を横切ることになるので、過剰の展開膜が付着されることがないという利点がある。

さらに、上記の場合において、液面上に形成した展開領域を液面上の他の部分に移動可能にしておけば、移動経路を変えることなくディスクを展開領域を一回のみ通過させることが出来るので好適である。

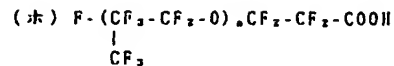
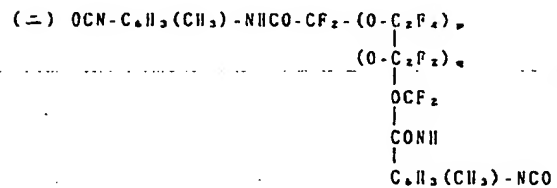
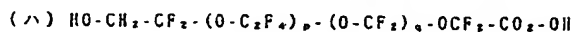
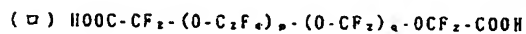
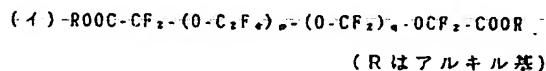
(実施例)

以下に、図面を参照して本発明の方法による成膜方法を説明する。

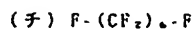
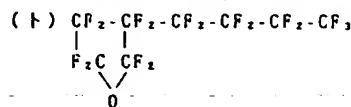
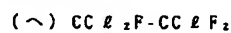
第1図は、本発明の方法による磁気ディスクの潤滑膜形成工程を示す図であり、第2図は展開膜を形成するための処理槽を示す図である。第1図

に示すように、本例の工程は、溶液準備工程1、作業準備工程2および展開工程3、圧縮工程4、付着工程5および後処理工程6から成っており、上記の工程1～3を経て、潤滑剤からなるラングミュアブロッジエット膜が形成される。

まず、溶液準備工程1は、フッ素系の溶媒であるトリクロロトリフルオロエタンに、潤滑剤として使用する官能基を有するパーフロロポリエーテルを溶解して潤滑剤溶液を作って準備しておく工程である。官能基を有するパーフロロポリエーテルとしては、下記(イ)～(ホ)に示す分子構造を有する高分子含フッ素化合物のうちの一種を使用する。



また揮発性溶媒として下記(ヘ)～(チ)に示す分子構造を有する弗素系材料のうちの任意の1種を使用する。



従来、高分子含弗素化合物はその溶液を水面に滴下して膜を形成するのに適した誘導体(官能基を有する中間体)が少なかったため、L・B法を用いた保護膜の形成例は皆無であり、L・B法の利用は専ら低分子量の極性物質(親水基と疎水基

とを有する物質、例えば弗化酸素鎖を持つカルボン酸に限られている。しかし、上述のような高分子の一部にカルボキシル基(COOH)やアミド結合やエステル結合などを導入することによって、展開条件を適当に調節して安定な膜を水面上に展開することが可能となる。このようにして展開された膜は、単分子膜または単分子膜に類似した均質な膜である。従ってその膜厚の分布は極めて均一である。

作業準備工程2においては、潤滑剤を展開するために、第2図に示すような処理槽10内にpHや塩濃度を適当な値に調節した水を貯えておく。

以上の準備工程が終了した後、展開工程に移行する。この工程では、第2図に示すように処理槽10に貯えた水12に、上記の準備工程で用意した溶液を滴下して、水面14に潤滑剤を展開して展開膜16を形成する。潤滑剤溶液を水面に滴下すると、溶媒のトリクロロトリフルオロエタンは、気相中への蒸発あるいは液相中への溶解によって水面から去り、潤滑剤のパーフロロポリエー

テルの方は、親水性の官能基を有しているので水面上に残留してそこに展開し、展開膜を形成する。ここに、水面14は一組の可動バー18、20によって、潤滑剤展開領域14aと非展開領域14bとに区画されており、展開領域14aにのみ潤滑剤による展開膜16を形成する。

次に、圧縮工程4においては、展開膜の表面積を縮小(圧縮)することによって、展開膜の面積密度や膜圧や表面張力を目標とする状態に調整する。かかる展開膜の圧縮は、展開領域18を区画形成している一組の可動バー18、20を不図示の移動機構によって相対移動させて、その間隔を決めることによって行う。第2図(A)には圧縮前のバーの位置を示してあり、第2図(B)には圧縮後のバーの位置を示してある。

上述のようにして形成された展開膜は、単分子膜あるいは単分子膜に類似した膜であるので、全体が極めて均質な膜であり、またピンホールの全くない優れた品質の膜である。さらに、この膜は、その表面張力を測定しながら圧縮することによ

て、面積密度、膜厚、表面張力等の特性値を所望のものにすることができる。

次に、付着工程5は、展開領域18に形成された展開膜16をディスクの記録面に移転して付着させる工程である。第2図(A)に示すように、処理槽10には、ディスク22を支持する支持機構24が配置されており、この支持機構24によって、ディスク22を展開膜16の上方位置において垂直な状態に支持する。この後、第2図(B)に示すように、支持機構24によってディスク22をその全体が水面下に沈むまで移動する。この移動によって、ディスク22は展開膜16を横切り、展開膜16がディスク22の両記録面22a、22bに移転する。この結果、ディスク表面に潤滑膜16aが形成される。第2図(C)に示すように処理槽の底にはディスクの支持機構26が配置されており、水中に沈めた後のディスクをこの支持機構26によって保持すると共に、外部に位置する支持機構24のディスク支持部24aを水面上に戻す。この後に、展開領域を形

成している一組のバー18、20を移動することによって、展開領域をディスク22の移動経路から外れた位置に移動する。しかる後に、支持機構24の支持部24aを下方に移動して水中にあるディスク22をつかみ、非展開領域を通して水面上に引き上げる。第2図(D)には引き上げが終了した状態を示してある。

ここで、上述のように一組のバーを移動する機構としては、例えば第3図に示すものがある。この図に示すように、水を貯えた断面が円形の処理槽31には、2本のバー32、33が同心円状に配置されており、これらのバーをその中心34の廻りに回転することによって、これらのバーの間に形成される展開領域を移動することができ、また両バーを相対的に回転させてそれらの間の角度を小さくすることによって、形成された展開膜の圧縮を行うことができる。

上記の工程において、展開膜の移転時のディスクの移動速度は、従来のデッピング方ときの移動速度に比べて高速にできる。これは、デッピン

グ方においては移動速度を速くすると溶媒の揮発が不十分となるのでその速度が制限されるのに対して、本発明の方法においては、溶媒は系外に去り潤滑剤のみが水の表面に膜を形成しているので、溶媒に対する処理が不要であり、また展開されている潤滑剤の高分子含フッ素化合物は隣接する分子間の結合力が強いので、移転速度を速くしても膜が破れて不良となることがないためである。

また、上記の付着工程においては、ディスク22を水中に沈めるときにのみ展開膜が形成された展開領域を通過させ、ディスクの引き上げ時には非展開領域を通過させるようにしているので、過剰の展開膜がディスクに付着することを防止できる。

上述の工程を経てディスク上には所望の潤滑膜が形成されるが、必要に応じて後処理工程6を付加する。この工程はディスクを所定の温度に加熱する工程であって、この加熱工程を加えることによって水分を蒸発させるとともに潤滑膜とディスクとの結合力を高めることができる。

次に、第4図は上記の付着工程の別の例を示す図である。本例は、ハードディスク41を、バー42、43によって形成される展開領域44または非展開領域45を通過させて水中に沈めた後に、所定の搬送機構によって水中内で移動して、他の領域からふたたび水面上に取り出すようになってゐる。

第5図は上記の付着工程のさらに別の例を示す図である。本例は、第5図(A)に示すように予め水中にディスク51を沈めておき、その後に第5図(B)に示すように展開領域52をディスクの上方の水面上に移動し、第5図(C)に示すようにディスクを引き上げる際に展開膜53をディスク上に転移させるようにしたものである。

第6図は上記の付着工程の更に別の例を示す図であり、本例ではディスク61を、展開膜62が形成された水面63に垂直に沈めて、ディスク中心64が水面に位置するようになし、この状態でディスクを所定の角速度で回転させることによって、展開膜の転移を行うようになっている。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、潤滑剤からなるラングミュアープロジェクト膜を、記録媒体としてのハードディスク表面に付着することによってこのディスク表面に潤滑膜を形成するようになっているので、均質で高性能の保護膜を形成することが可能になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における成膜工程を示す工程図、第2図(A)ないし(D)は付着工程における各手順を順次に示す図、第3図は展開領域の移動機構の一例を示す図、第4図(A)ないし(D)は付着工程の他の手順を示す図、第5図(A)ないし(C)は付着工程の更に他の手順を示す図、第6図は付着工程の更に他の手順を示す図である。

14b……非展開領域

16……展開膜

18、20……可動バー

22……ハードディスク

22a、22b……記録面

24……支持機構

26……支持機構

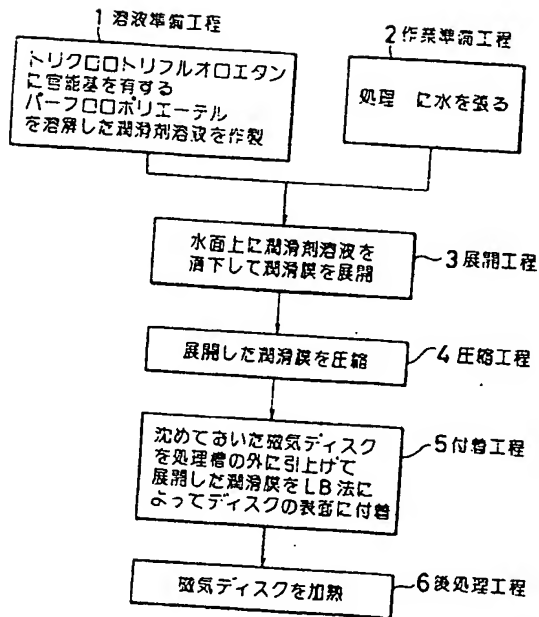
10……処理槽

12……水

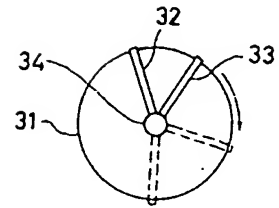
14……水面

14a……展開領域

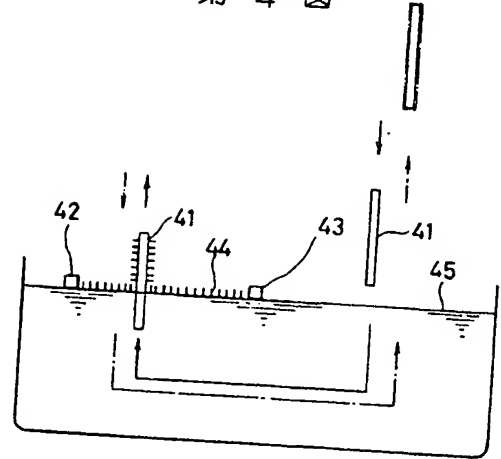
第 1 図



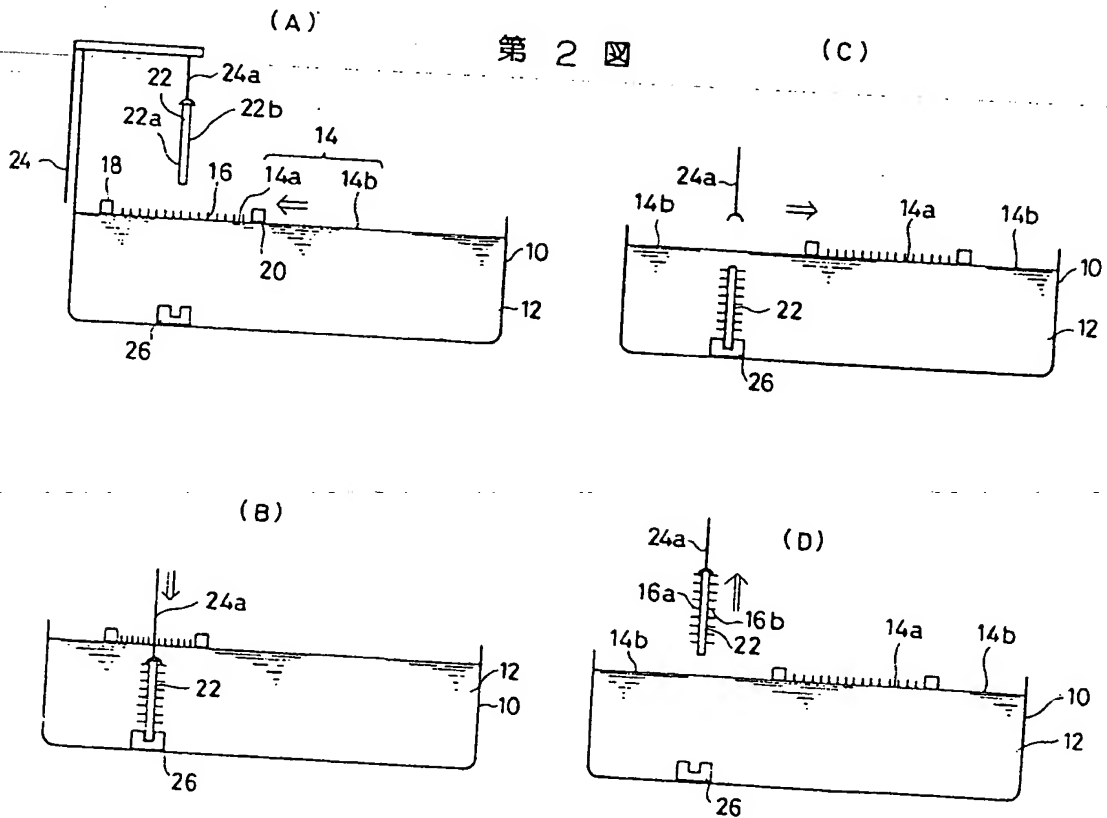
第 3 図



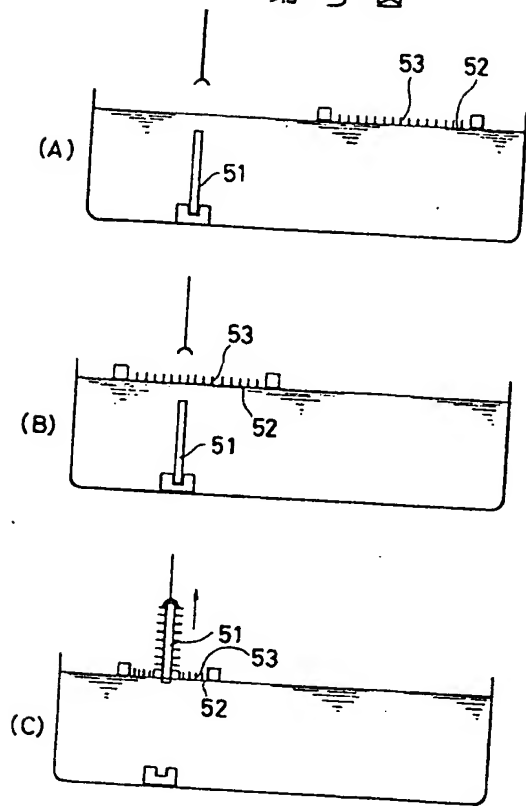
第 4 図



第 2 図



第 5 図



第 6 図

